






**REGULATING AIR FLOW IN GLASS FIBRE DRAWING**

**Patent number:** DE2732012  
**Publication date:** 1978-01-26  
**Inventor:** DENT JUN JOSEPH BERNARD  
**Applicant:** PPG INDUSTRIES INC  
**Classification:**  
**- international:** *C03B37/02; D01D5/08; F24F7/06; F24F9/00;*  
*C03B37/02; D01D5/08; F24F7/06; F24F9/00; (IPC1-7):*  
*C03B37/02; C03B37/08*  
**- european:** C03B37/02; D01D5/08; F24F7/06; F24F9/00  
**Application number:** DE19772732012 19770715  
**Priority number(s):** US19760707967 19760723; US19760707985 19760723;  
US19760707986 19760723

**Also published as:**

 NL7706886 (A)  
 JP53014835 (A)  
 GB1583265 (A)  
 FR2359086 (A1)  
 IT1083507 (B)

[Report a data error here](#)

Abstract not available for DE2732012

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

**BEST AVAILABLE COPY**

51

Int. Cl. 2.

**C 03 B 37/02**

19 **BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

C 03 B 37/08

DEUTSCHES



PATENTAMT

Behördeneigentum

11

# Offenlegungsschrift **27 32 012**

21

Aktenzeichen:

P 27 32 012.3-45

22

Anmeldetag:

15. 7. 77

43

Offenlegungstag:

26. 1. 78

30

Unionspriorität:

32 33 31

23. 7. 76 V.St.v.Amerika 707967 23. 7. 76 V.St.v.Amerika 707985  
23. 7. 76 V.St.v.Amerika 707986

54

Bezeichnung:

Vorrichtung und Verfahren zur Herstellung von Glasfasern

71

Anmelder:

PPG Industries, Inc., Pittsburgh, Pa. (V.St.A.)

74

Vertreter:

Hann, M., Dipl.-Chem. Dr.rer. nat., Pat.-Anw., 6300 Gießen

72

Erfinder:

Dent jun., Joseph Bernard, Lexington, N.C. (V.St.A.)

Prüfungsantrag gem. § 28 b PatG ist gestellt

DE 27 32 012 A 1

DE 27 32 012 A 1

2732012

Dr. Michael Hann  
Patentanwalt  
Ludwigstrasse 67  
6300 Giessen

(1021) H/PF/Da

PPG Industries, Inc., Pittsburgh, Pa., USA

---

VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG VON GLASFASERN

---

Priorität: 23 Juli 1976 / USA / Ser. No. 707,967/707,985/  
707,986

---

Patentansprüche

- 1) Vorrichtung zur Herstellung von Glasfasern mit einer Spinn Düse, die Ströme von geschmolzenem Glas liefert und Einrichtungen, um die Ströme zu kontinuierlichen Fasern ausziehen und zu sammeln,  
g e k e n n z e i c h n e t d u r c h  
Einrichtungen (40, 42, 44, 46), aus denen der Düse (12) klimatisierte Luft kontinuierlich in einer Ebene mit der Düse und senkrecht zu dieser von ihrer Vorderseite und ihrer Rückseite her zugeführt wird.
2. Vorrichtung nach Anspruch,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
daß die Einrichtungen ein Klimatisierungssystem einschließen, dessen Gitter (40,42) mit ihren Mittellinien etwa auf gleicher

709884/0859

ORIGINAL INSPECTED

Höhe mit den Mittellinien der Spindüse (12) sowohl vor als auch hinter dieser angeordnet sind.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
daß Einrichtungen zur getrennten Regulierung der der Spinn-  
düse von vorne und von hinten zugeführten Luftmenge vorge-  
sehen sind.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 3,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
daß eine Vielzahl von Spindüsen (12) von einem gemein-  
samen Luftklimatisierungs- und Zuführungssystem versorgt  
werden (44, 46, 48, 50).
5. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 4,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
daß die Einrichtungen zur Zuführung von Luft zu der Düse  
so einregulierbar sind, daß die Luft mit einer Geschwindig-  
keit von 15,24 bis 45,72 Meter pro Minute zugeführt wird.
6. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 6,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
daß Einrichtungen vorgesehen sind, durch die der Bereich,  
in dem sich die Spindüse befindet, soweit abgedichtet  
wird, daß ein Luftüberdruck in diesem Gebiet erzeugt wird.
7. Verfahren zur Herstellung von Glasfasern, bei dem Glasströme  
durch eine Düse zu Fasern ausgezogen und die entstandenen  
Fäden vereinigt werden,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
daß klimatisierte Luft von der Vorderseite der Düse und von  
ihrer Rückseite her in gleicher Höhe mit der Düse und senk-

recht zu ihr auf die Düse gerichtet wird, wobei die Luftmenge groß genug ist, um in dem Raum, in dem sich die Düse befindet, einen resultierenden Überdruck zu erzeugen und die Luft in ein Gebiet niedrigeren Drucks austreten zu lassen.

8. Verfahren nach Anspruch 7,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
daß die der Düse von ihrer Vorderseite und von ihrer Rückseite her zugeführte Luftmenge reguliert wird.
9. Verfahren nach Anspruch 7,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
daß klimatisierte Luft aus einer gemeinsamen Versorgungsquelle auf eine Vielzahl von Spinndüsen gelenkt wird.
10. Verfahren nach Anspruch 7,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
daß die Luft mit einer Geschwindigkeit von ungefähr 15,24 bis 45,72 Meter pro Minute zugeführt wird.
11. Verfahren nach Anspruch 7,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
daß in einem Bereich in der Umgebung der Spinndüse ein Luftüberdruck erzeugt wird, um zu verhindern, daß Luft von außerhalb in diesen Bereich eindringt.
12. Verfahren zur Herstellung von Glasfasern, bei dem Glasströme aus einer Düse, die geschmolzenes Glas enthält, zu Fasern ausgezogen und die entstandenen Fasern zu Glasseidenfäden vereinigt werden, und bei dem die Düse in einem ersten Raum angeordnet ist, der sich über einem zweiten Raum befindet,

in dem der Glasseidenfaden gesammelt wird,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß einer Luftzuführungsröhre Luft mit einer Temperatur  
von etwa 12,8 bis etwa 18,3°C und einer relativen Luft-  
feuchtigkeit von etwa 70 bis etwa 100 % zugeführt, Luft  
aus der Luftzuführungsröhre durch eine Vielzahl von Gittern,  
die vor und hinter jeder Düse in dem ersten Raum angeordnet  
sind, geleitet und die Luft aus jedem der Gitter horizontal  
durch den Raum mit einer Geschwindigkeit von etwa 91,4 bis  
121,9 Meter pro Minute auf die den Gittern gegenüber lie-  
genden Düsen gerichtet wird, wobei bei jeder der Düsen eine  
Luftgeschwindigkeit von etwa 15,2 bis etwa 45,7 Meter pro  
Minute herrscht, und weiterhin dadurch gekennzeichnet, daß  
in dem ersten Raum ein Überdruck von ungefähr 340 bis 510  
Pascals im Verhältnis zu dem zweiten Raum erzeugt und die  
klimatisierte Luft, wenn sie die jeweilige Düse erreicht,  
mit den Fasern, wenn diese ausgezogen werden, nach unten  
in den zweiten Raum gerichtet wird.

13. Verfahren nach Anspruch 12,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Lufttemperatur 15,6°C beträgt.
14. Verfahren nach Anspruch 12 oder 13,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die relative Luftfeuchtigkeit etwa 85 % beträgt.
15. Verfahren nach Anspruch 12 bis 14,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Luftgeschwindigkeit bei den Gittern zwischen 91,4  
und 121,9 Metern pro Minute liegt.

16. Verfahren nach Anspruch 12 bis 15,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
daß die Luftgeschwindigkeit bei jeder Spinndüse bei etwa  
15,24 bis 22,86 Meter pro Minute liegt.
17. Verfahren nach Anspruch 16,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
daß die Luftgeschwindigkeit an jeder Spinndüse 15,24  
Meter pro Minute beträgt.

PPG Industries, Inc., Pittsburgh, Pa., USA

---

VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG VON GLASFASERN

---

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Herstellung von Glasfasern, wobei die aus einer Düse austretenden Glasströme zu Fasern ausgezogen und die entstandenen Fasern vereinigt werden.

Glasfaserspinnfäden stellt man üblicherweise her, indem man durch Düsenrippel oder Öffnungen im Boden einer erhitzten Spinn Düse, die geschmolzenes Glas enthält, Einzelfäden auszieht. Die Einzelfäden werden dann über die Oberfläche einer Schlicht- oder Schmelzeinrichtung geführt, wo sie mit einem Bindemittel und/oder einer Schlichte beschichtet werden. Dann laufen die Fäden in die Rille oder Nute eines Fadensammlers, der üblicherweise in Form eines gerillten Rades oder Zylinders ausgebildet ist und aus einem Material wie Graphit besteht. Hier werden die Einzelfäden zu einem oder mehreren Spinnfäden zusammengefaßt, die man auch als Fachmaterial (strand) bezeichnen kann. Der oder die Spinnfäden werden dann auf einer rotierenden Trommel oder Konushülse zu einer Spule gesammelt.

Es hat sich in der Vergangenheit herausgestellt, daß es vorteilhaft ist, die Einzelfäden und die Spinnfäden in einer ersten Herstellungsstufe auszubilden und das fertige Fachmaterial in einer zweiten Herstellungsstufe zu sammeln. Durch diese zweistufige Arbeitsweise wurde die Qualität der hergestellten Spinnfäden verbessert.



Es bleibt aber eines der Hauptprobleme bei der Herstellung von Glasseidespinnfäden hoher Qualität, die Umgebungsbedingungen in der Nähe und unmittelbar unterhalb der Spinndüse in geeigneter Weise zu kontrollieren. Die Fäden werden mit hohen Geschwindigkeiten durch die Düsen abgezogen (üblicherweise 600 bis über 6000 Meter pro Minute) und es ist wohl bekannt, daß infolgedessen mit den Einzelfäden oder Filamenten Luft nach unten mitgerissen wird, so daß ein Luftmangel in der Nähe der Spinndüse entsteht. Die Folge davon ist ein turbulenter Luftstrom in der Umgebung der Düse, wenn neue Luft nachströmt, um die durch die durch die Fäden aus dem Düsenbereich mitgerissene Luft zu ersetzen. Die Turbulenzen des Luftstroms in der Umgebung der Düse führen zu einer Ungleichmäßigkeit der Luftströmungen und damit zu ungleichmäßigen Temperaturverhältnissen bei der Düse. Die Kombination dieser ungünstigen Einflüsse hat Ungleichmäßigkeiten im Durchmesser der gebildeten Fäden und sogar Fadenbrüche zur Folge, weil die Fadendurchmesser unmittelbar von jeder Änderung der Viskosität des geschmolzenen Glases beeinflußt werden, die ihrerseits auf jede Temperaturänderung empfindlich reagieren. Wenn die Turbulenzen stark genug sind, können auch alleine durch die Luftströmungen verursachte Fadenbrüche auftreten.

In der US-Patentschrift 3 304 163 wurde vorgeschlagen, auf jeder Seite der Spinndüse und mit einem geringfügigen Abstand von dieser Klimatisierungsröhren anzuordnen. Aus diesen Röhren strömt Luft bei der Bildung der Fäden mit diesen nach unten. Dadurch wird zwar die Luftversorgung in dem Bereich in der Umgebung der Düse verbessert, es wird jedoch kein turbulenzfreier Luftstrom bei der Düse erreicht, wie dies wünschenswert wäre.

Es stellt sich daher die Aufgabe, einen gleichmäßigeren Strom der Luft in der Umgebung der Düse zu erreichen. Dadurch sollen sowohl die strömungsmäßigen als auch die temperaturmäßigen Umgebungsbedingungen verbessert werden, die beide kritische Parameter bei der Glasfaserherstellung darstellen.

Diese Aufgabe wird durch die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Herstellung von Glasfasern mit einer Spinn Düse, die Ströme von geschmolzenem Glas liefert und Einrichtungen, um die Ströme zu kontinuierlichen Fasern auszuziehen und zu sammeln, gelöst, die gekennzeichnet ist durch Einrichtungen, aus denen der Düse klimatisierte Luft kontinuierlich in einer Ebene mit der Düse und senkrecht zu dieser von ihrer Vorderseite und ihrer Rückseite zugeführt wird.

Das erfindungsgemäße Verfahren zur Herstellung von Glasfasern, bei dem Glasströme durch eine Düse zu Fasern ausgezogen und die entstandenen Fäden vereinigt werden, ist dadurch gekennzeichnet, daß klimatisierte Luft von der Vorderseite der Düse und von ihrer Rückseite her in gleicher Höhe mit der Düse und senkrecht zu ihr auf die Düse gerichtet wird, wobei die Luftmenge groß genug ist, um in dem Raum, in dem sich die Düse befindet, einen resultierenden Überdruck zu erzeugen und die Luft in ein Gebiet niedrigeren Drucks austreten zu lassen.

Mit Hilfe der vorliegenden Erfindung wird ein gleichmäßigerer Luftstrom im Bereich der Düse erreicht. Dies wird zum einen dadurch bewirkt, daß in der Fadenbildungsstufe (filament formation level), die im folgenden als Spinnenebene bezeichnet wird, eines zweistufigen Vorgangs zum Herstellen und Sammeln von

Glasseidespinnfäden ein Überdruck der Luft aufrechterhalten wird, so daß durch irgendwelche Öffnungen in dem Raum, der die Fadenbildungsstufe oder Spinnebene enthält, keine Luft von außen eindringen kann, sondern nur Luft aus dem Raum nach draußen fließen. Dadurch ist es möglich, die in die Spinnebene eindringende Luft zu kontrollieren.

Der zweite wesentliche Gesichtspunkt der vorliegenden Erfindung besteht darin, daß klimatisierte oder aufbereitete Luft, die ja jetzt die einzige ist, die in den Raum eindringen kann, dem Raum horizontal aus einem Paar von Klimatisierungsgittern (airconditioning grills) zugeführt wird. Diese Gitter sind auf entgegengesetzten Seiten des Raumes vor der Düse und hinter ihr angeordnet. Ihre vertikalen und horizontalen Mittellinien liegen ungefähr auf einer Ebene mit den horizontalen und vertikalen Linien der Düse. Der Luftstrom durch die Düsen wird durch Jalousien, Umlenkeinrichtungen und dergleichen kontrolliert, so daß sich ein konstanter und laminarer Luftstrom auf die Düse sowohl von vorne als auch von ihrer Rückseite ergibt. Durch diese Luft wird die Luft ersetzt, die mit den Fäden nach unten abgezogen wurde, und ihre Menge ist ausreichend, um einen konstanten und laminaren Luftstrom an der Düse aufrechtzuerhalten und damit Turbulenzen in der Umgebung der Düse zu verhindern. Zusätzlich wird dadurch die Einhaltung gleichmäßigerer Temperaturbedingungen unter der Düse erleichtert. Im Ergebnis kann man auf diese Weise gleichmäßigere Glasfilamente herstellen und es kommt seltener zu Fadenbrüchen.

Die erfindungsgemäße Anlage zur Herstellung von Glasfasern schließt ein separates Paar von Luftgittern an der Düse jeder

Spinnstelle (forming position) ein. Sowohl das vordere als auch das hintere Gitter jeder Spinnstelle kann einzeln eingestellt werden, um den Luftstrom von dem Gitter zu der zugehörigen Düse zu vergrößern oder zu verkleinern und dadurch den Luftstrom an jeder Spinnstelle abzugleichen. Dies ist wichtig, da Spinnndüsen verschiedener Größe verschiedene Luftstromgeschwindigkeiten erfordern können und weil es wegen der Anordnung notwendiger Ausrüstungsteile in der Nähe der Spinnndüse notwendig sein kann, daß die Strömungsgeschwindigkeiten der Luft aus dem vorderen und hinteren Luftgitter einer Düse verschieden eingestellt werden, um eine gleichmäßige Luftgeschwindigkeit auf der Vorder- und Hinterseite der Düse zu erreichen. Diese Anlage erlaubt folglich den Betrieb verschiedener Glasfaserspinnndüsen, die manchmal auch als Düsenöfen bezeichnet werden, an einem einzigen Glasschmelztank, wobei der Luftstrom zu jeder der Düsen einzeln so eingestellt werden kann, daß sie best möglich arbeitet.

Die erfindungsgemäße Glasfaserherstellungsanlage wird im folgenden unter Bezugnahme auf die Zeichnungen genauer beschrieben.

Figur 1 ist eine perspektivische Darstellung einer Glasfaserherstellungsanlage, die das Luftstromsystem der vorliegenden Erfindung einschließt.

Figur 2 ist eine graphische Darstellung einer Glasfaserherstellungsanlage von vorne, bei der das erfindungsgemäße Verfahren und die entsprechende Vorrichtung verwendet werden.

Figur 3 ist eine Aufsicht von der Seite auf ein Kühlleitungssystem, wie es bei der vorliegenden Erfindung verwendet wird.

Figur 4 ist eine Querschnittsdarstellung des Leitungssystems nach Figur 3.

Figur 5 ist eine perspektivische Darstellung der gegenseitigen Anordnung der Kühlleitungen, der Spinndüse, der Zuführleitung und des Rückflußsystems.

Aus den Figuren sieht man leicht, daß jede Herstellungseinheit oder Spinnstelle in ihrer Konstruktion und Einrichtung ähnlich ist. Es wird daher nur eine Spinnstelle beschrieben, deren Beschreibung repräsentativ für die Gesamtheit der Spinnstellen sein soll.

Aus den Düsenrippeln am Boden einer erhitzten Düse (12) werden Glaseinzelfäden oder -filamente (10) ausgezogen. Die Düse (12) ist mit dem Spurofen (forehearth) eines nicht dargestellten Glasofens verbunden, durch den geschmolzenes Glas (11) der Düse (12) zugeführt wird. Die Filamente (10) laufen über die Beschichtungsoberfläche (16) einer Schlicht- oder Schmelzeinrichtung (19). In der Zeichnung ist die Schlichteinrichtung (19) eine Schlichtrolle, bei der die Beschichtungsoberfläche als Rolle ausgebildet ist und von einem Motor (20) angetrieben wird. Natürlich kann die als Schlichtrolle dargestellte Schlichteinrichtung (19) auch als Schlichtband (belt applicator), Schlichtkissen oder dergleichen ausgebildet sein. Die Einzel-fäden (10) laufen dann über die Vorderfläche eines Faden-sammlers (22), und werden dadurch zu einem einheitlichen Spinn-faden (24) zusammengefaßt. Der Spinnfaden (24) gelangt durch eine Öffnung (26) im Boden (28) der Spinnebene (30) in die Sammelebene (32). Dann läuft der Faden über die Fläche einer rotierenden Spirale (34), die für die nötige Querbewegung

sorgt (wherein it is traversed), und wird als Spule (17) auf der Spultrommel (36) aufgewickelt.

Die vorliegende Erfindung betrifft die Einzelfäden in der Spinnebene (30). Die Düse (12) wird aus einem Paar von Gittern (40 und 42) mit Luft versorgt. Das Gitter (40) ist mit einer Luftzuführungsröhre (44) und das Gitter (42) mit einer Zuführungsröhre (46) verbunden. Diese Röhren werden über die Hauptzuführungsröhren (48 bzw. 50) mit klimatisierter Luft versorgt. Die klimatisierte Luft hat vorzugsweise eine Temperatur zwischen etwa 12,8 und 18,3°C (55 und 65°F) und eine relative Feuchtigkeit von 70 bis 100 %. Besonders bevorzugt ist eine Lufttemperatur von ungefähr 15,6°C und eine relative Feuchtigkeit von ungefähr 85 %.

Der Luftstrom aus den Gittern (40 und 42) wird so eingestellt, daß die Geschwindigkeit der Luft an der Düse sowohl von ihrer Vorder- als auch von ihrer Rückseite her zwischen etwa 15,2 und 45,8 Meter pro Minute (50 bis 150 feet per minute) liegt, vorzugsweise zwischen 15,2 und 22,9 Meter pro Minute (50 bis 100 feet per minute). Um diese Geschwindigkeit im Ergebnis zu erreichen, liegt die Geschwindigkeit bei den Gittern (40) und (42) ungefähr bei 61 bis 153 Meter pro Minute (200 bis 500 feet per minute) und vorzugsweise bei 91 bis 122 Meter pro Minute (300 bis 400 feet per minute). Diese Geschwindigkeiten können bei den vorderseitigen und rückseitigen Gittern (40) und (42) gleich sein. Typischerweise ist aber die Geschwindigkeit am hinteren Gitter (40) etwas höher, da sich die zum Betrieb der Düse notwendigen Ausrüstungsteile, beispielsweise elektrische Stromschienen, Transformatoren und dergleichen

(nicht dargestellt) in diesem Gebiet befinden. Bei einer Geschwindigkeit von 15,2 bis 45,7 Meter pro Minute der die Düse sowohl von vorne als auch von hinten erreichenden Luft ergibt sich ein laminarer Strom bei der Düse im Gegensatz zu den früher vorhandenen turbulenten Strömungsverhältnissen. Die Stärke des Luftstroms, der aus den Gittern (40 und 42) eintritt, liegt bei etwa 8,5 bis 11,3 Kubikmeter pro Minute (300 bis 400 cubic feet per minute), wobei typisch etwas mehr Luft aus dem vorderen Gitter (42) austritt, um die Arbeitsbedingungen des auf der Spinnenebene arbeitenden Bedienungspersonals zu verbessern.

Auf Grund der feuchten Umgebungsbedingungen in der Nähe der Düse, die sowohl von der Schlichteinrichtung (19) als auch von davor befindlichen kühlenden Sprühdüsen (pre-pad sprays) (nicht dargestellt) unmittelbar unterhalb der Düse (12) verursacht werden, liegt die relative Feuchtigkeit in der Nähe der Düse bei ungefähr 100 %, das heißt, die Atmosphäre ist feuchtigkeitsgesättigt.

Die Spinnstellen sind durch Trennplatten (52) voneinander getrennt. Mit diesen Platten sind Kühlplatten (54) verbunden. Figur 3 zeigt eine dieser Kühlplatten oder -leitungssysteme (54). Das Leitungssystem (55) ist im wesentlichen mit dem Leitungssystem (54) identisch, abgesehen von der Anordnung von Einlässen und Auslässen auf seiner Länge.

Das Leitungssystem (54) hat eine Vielzahl von Zuführungsteilen (142 und 143) und eine Vielzahl von Rückflußteilen (144). Die Zuführungsteile (142) sind auf ihrer Einlaßseite über Verbin-

(nicht dargestellt) in diesem Gebiet befinden. Bei einer Geschwindigkeit von 15,2 bis 45,7 Meter pro Minute der die Düse sowohl von vorne als auch von hinten erreichenden Luft ergibt sich ein laminarer Strom bei der Düse im Gegensatz zu den früher vorhandenen turbulenten Strömungsverhältnissen. Die Stärke des Luftstroms, der aus den Gittern (40 und 42) eintritt, liegt bei etwa 8,5 bis 11,3 Kubikmeter pro Minute (300 bis 400 cubic feet per minute), wobei typisch etwas mehr Luft aus dem vorderen Gitter (42) austritt, um die Arbeitsbedingungen des auf der Spinnenebene arbeitenden Bedienungspersonals zu verbessern.

Auf Grund der feuchten Umgebungsbedingungen in der Nähe der Düse, die sowohl von der Schlichteinrichtung (19) als auch von davor befindlichen kühlenden Sprühdüsen (pre-pad sprays) (nicht dargestellt) unmittelbar unterhalb der Düse (12) verursacht werden, liegt die relative Feuchtigkeit in der Nähe der Düse bei ungefähr 100 %, das heißt, die Atmosphäre ist feuchtigkeitsgesättigt.

Die Spinnstellen sind durch Trennplatten (52) voneinander getrennt. Mit diesen Platten sind Kühlplatten (54) verbunden. Figur 3 zeigt eine dieser Kühlplatten oder -leitungssysteme (54). Das Leitungssystem (55) ist im wesentlichen mit dem Leitungssystem (54) identisch, abgesehen von der Anordnung von Einlässen und Auslässen auf seiner Länge.

Das Leitungssystem (54) hat eine Vielzahl von Zuführungsteilen (142 und 143) und eine Vielzahl von Rückflußteilen (144). Die Zuführungsteile (142) sind auf ihrer Einlaßseite über Verbin-



dungsstücke (146) mit der Kühlflüssigkeitsversorgung des Leitungssystems verbunden. Diese Flüssigkeit kann Wasser, DOWTHERM oder eine andere geeignete Kühlflüssigkeit sein. Gekühltes, im Ringfluß fließendes Wasser ist die bevorzugte Kühlflüssigkeit. Über die Länge der Zuführungsteile (142) verteilt befinden sich Auslässe (148). Diese Auslässe sind über Verbindungsstücke (150) mit den Einlässen mit den zahlreichen Bauteilen im Düsenbereich der Vorrichtung verbunden, die Kühlung durch die Kühlflüssigkeit brauchen. Zu diesen Bauteilen gehört ein in das hitzebeständige Material, das die Platin- oder Platin-Rhodium-Düse umgibt, eingebetteter Kühlring, sowie die Anschlußstücke, die die elektrische Verbindung zwischen der Düse und ihrer Stromversorgung herstellen, die vor und hinter der Düse angeordneten Kühlplatten (cooling panels) und die Rippenkühler (fin coolers). Auf der Länge der Zuführungsteile (142) können außerdem Reserveauslässe (148) angeordnet sein, die dicht verschlossen sind, solange sie nicht benutzt werden.

Das Zuführungsteil (143) ist bei (152) mit einer Hochdruckwasserquelle verbunden, die vorzugsweise einen Druck von 476190 bis 1 360544 Pascals (70 bis 200 pounds per square inch) liefert. Dieses Wasser wird über die Auslässe (154) an solche Verbraucher abgegeben, wie beispielsweise die erwähnten Kühltüsen und die Waschläuche der Spinnenebene (forming level wash-down hoses). Das Leitungssystem (55) kann eventuell ebenfalls ein derartiges Zuführungsteil haben, je nach den Erfordernissen der jeweiligen Herstellungseinheit oder Spinnstelle. Vorzugsweise schließen die Leitungssystem (54 und 55) beide diesen Zuführungsteil ein.

Die Kühlflüssigkeit gelangt durch die Auslässe (148) zu den zuvor erwähnten Bauteilen. Nachdem sie diese Elemente durchflossen hat, tritt die Kühlflüssigkeit über die Rückflußteile (144) wieder in das Leitungssystem (54) ein. Die Rückflußteile haben Einlässe (156) mit Verbindungsstücken (158). Wie bei den Zuführungsteilen können Reserveeinlässe (156) vorgesehen sein, wo dies gewünscht wird, die dicht verschlossen sind, solange sie nicht eingesetzt werden. Die Rückflußteile (144) haben Auslässe (160), durch die die Kühlflüssigkeit aus dem Leitungssystem (54) austritt und zu der Kühlflüssigkeitsversorgung zurückströmt, wie dies einem Rückflußkühlsystem entspricht. Das Leitungssystem (55) arbeitet genau so wie das Leitungssystem (54).

Es ist zwar nicht absolut notwendig, aber wünschenswert, daß an jedes Rückflußteil (144) nur jeweils ein Einlaß (156) angeschlossen ist. Dies ist darum wünschenswert, weil das Betriebspersonal dann leicht eine verstopfte Leitung auffinden kann, indem es nur feststellt, daß aus einem bestimmten Auslaß (160) nichts austritt, wie dies weiter unten beschrieben wird. Ebenfalls ist es sehr erstrebenswert, daß entsprechende Einlässe (148) und (156) an jeder Spinnstelle an entsprechende kühlende Bauteile angeschlossen sind. Dies erleichtert die Wartung der Anlage durch das Betriebspersonal.

Weiterhin ist es wünschenswert, dafür zu sorgen, daß die Kühlwirkung, die von jedem Leitungssystem (54) und (55) einer Spinnstelle ausgeht, möglichst gleich ist, indem man die an jedem Auslaß (148) und Einlaß (156) angeschlossenen Bauteile sorgfältig auswählt. Dadurch wird es besser möglich, daß jedes

Leitungssystem bezüglich seiner Wirkung als Kühlleitungssystem für die Seiten der Düse eine möglichst gleichmäßige Kühlwirkung ausübt, und dadurch eine gleichmäßigere Umgebungstemperatur unterhalb der Düse erreicht wird.

Wie aus Figur 4 zu ersehen ist, haben die Zuführungsteile (142) und (143) vorzugsweise einen größeren Querschnitt und folglich ein größeres Volumen als die Rückflußteile (144). Dies wird bevorzugt, weil die Zuführungsteile (142) normalerweise mit mehr als einem Bauteil verbunden sind, während die Rückflußteile (144) normalerweise jeweils nur an ein einziges Bauteil angeschlossen sind.

Die Leitungssysteme (54 und 55) sind aus einem Material hergestellt, daß der heißen und feuchten Umgebung unter der Spinn-  
düse standhält. Ein geeignetes Material ist Edelstahl. Bezüglich ihrer äußeren Erscheinungsform sind die Leitungssysteme im allgemeinen so gestaltet, daß sie eine ebene äußere Oberfläche haben und daß diese Oberfläche parallel zu der Spinnstellentrennwand verläuft, auf der sie befestigt ist.

Eine Kühlflüssigkeit fließt also auf ihrem Hin- und Rückweg zu und von zahlreichen Bauteilen der Düseneinrichtung durch die Leitungssysteme (54 und 55), wobei das Leitungssystem (54) als Kühlleitungssystem für die Seiten- oder Trennwände zwischen den Düsen und für die Atmosphäre in der Umgebung der Spinn-  
düse wirkt. Gleichzeitig sorgt die Flüssigkeit, wenn sie durch die Bauteile der Düseneinrichtung zwischen den Auslässen (148) und den Einlässen (156) fließt, für die Kühlung dieser Bauteile. Zusätzlich wird der Bedarf an Schläuchen, der nötig ist, um die Bauteile mit ihrer notwendigen Flüssigkeitsversorgung zu

verbinden, vermindert, so daß unter der Spinnndüse mehr freier Raum vorhanden ist. Dadurch ist ein stärkerer Luftstrom möglich und die Herstellung gleichförmigerer Umgebungsbedingungen unter der Spinnndüse wird dadurch erleichtert.

In Figur 5 ist das Leitungssystem (54) perspektivisch dargestellt. Über dem Leitungssystem (54) befindet sich die Spinnndüse (10), mit ihren Rippenkühlern (170) und ihrem elektrischen Anschluß (176). Es ist ein Kühler zur Kühlung der Düsen-vorderseite (172) (front bushing cooling manifold) dargestellt, der über eine Leitung (174) mit einem Zuführungsteil (142) verbunden ist. Diese Verbindung ist typisch für die Anschlüsse sowohl an die Zuführungsteile als auch an die Rückflußteile.

Hinter dem Kühlleitungssystem (54) ist eine Leitung (178) angeordnet. Sie hat Ventile (180), die mit den einlaßseitigen Verbindungsstücken (146) verbunden sind und für die Kühlflüssigkeitsversorgung des Systems sorgen. Aus einer ähnlichen Leitung wird das Leitungssystem (55) versorgt.

Die Leitungen (182) sind die Auslaßleitungen der Rückflußteile (144). Sie sind mit den Auslässen (160) verbunden. Das Betriebspersonal kann eine Verstopfung in dem System sofort erkennen, indem es die Flüssigkeit beobachtet, wie sie aus den Leitungen (182) in den Behälter (184) fließt. Vorzugsweise sind an allen Spinnstellen alle Leitungen in gleicher Weise angeschlossen, oder wenigstens fast gleich, so daß das Betriebspersonal die Stelle einer Verstopfung sofort erkennen kann.

Der Behälter (184) ist mit einem Kühlflüssigkeitsrückflußsystem (nicht dargestellt) verbunden, durch das die Kühlflüssigkeit zu der Einlaßleitung (178) zurückgeführt wird.

Die Luft, die aus den Gittern (40 und 42) herausströmt, erreicht die Düse (12), wie zuvor erwähnt, in laminarem Strom sowohl von vorne als auch von hinten. Sobald die Luft die Spinndüse erreicht, wird sie angesaugt und mit den Fäden nach unten gerissen, so daß der größte Teil der Luft durch die Öffnung (26) in die Sammelebene (32) eintritt. Ein Teil der Luft trifft auf den Boden (28) auf. Früher "prallte" die Luft von dem Boden (28) zurück und hinauf in den Bereich der Spinndüse, wodurch wiederum eine turbulente Strömung verursacht wurde. Nach der vorliegenden Erfindung ist nunmehr eine Platte (60) vorgesehen, die bei (62) mit einem Ständer der Schlichteinrichtung (19) verbunden ist. Die Platte (60) hat an ihrem Fuße eine Öffnung. Dadurch ist es möglich, daß Luft, die von dem Boden (28) "zurückprallt" durch die Öffnung zwischen der Platten und dem Boden (28) austritt. Diese Entlüftungsöffnung kann eine Höhe von ungefähr 7,6 bis 20,3 cm (3 bis 8 inches) haben. Vorzugsweise hat diese Öffnung eine Höhe von ungefähr 12,7 cm. Dieser Luftanteil wird folglich aus dem Spinndüsenbereich weggeführt und kehrt somit nicht in den Bereich unmittelbar unter der Spinndüse zurück, wo er einen turbulenten Luftstrom verursachen würde. Rückseitig kehrt die Luft zu dem Grill (40) zurück und wird zu dem Luftstrom zurückgesaugt, der auf die Düse (12) in laminarem Strom zufließt. Dadurch werden Turbulenzen des Luftstroms bei der Düse erheblich vermindert oder völlig ausgeschlossen.

Die Luft, die durch die Öffnung (26) hindurchströmt, gelangt mit dem Spinnfaden hinunter zu der Spultrommel (36). Die Spultrommel (36) rotiert im Uhrzeigersinn, so daß ein Unterdruck der Luft auf seiner rechten Seite entsteht und die Luft an seiner rechten Seite entlang durch den Abluftschacht (waste chute) (66) in den Abluft-Sammelraum (70) transportiert, der mit dem Rückflußsystem für die klimatisierte Luft (nicht dargestellt) verbunden ist.

Wie bereits weiter oben erwähnt, ist der Bereich der Herstellung der Einzelfäden und des Spinnfadens, der auch als Spinnebene bezeichnet wurde, so gestaltet, daß keine Luft von außen in das System eindringen kann. Die Menge der durch die Gitter (40 und 42) strömenden Luft reicht aus, um einen Überdruck in dem Raum zu erzeugen, der die Ausrüstung zur Herstellung der Filamente und des Spinnfadens enthält. Dieser Überdruck ist gering und liegt um etwa 340 bis 510 Pascal (0,05 bis 0,075 pounds per square inch) über Atmosphärendruck. Er reicht jedoch aus, um Luft von außen am Eindringen in den Spinnraum zu hindern. Wegen dieses Überdrucks, kann keine Luft durch Öffnungen, wie beispielsweise die Türen am Ende des Raums, die Öffnung (27) zwischen dem Raum (30) und dem Spinnfaden-sammelbereich (32) oder ähnliche Öffnungen in den Spinnraum gelangen. Folglich fließt Luft aus dem Spinnbereich (30) durch diese Öffnungen in die anderen Bereiche und nur klimatisierte Luft aus den Gittern (40 und 42) erreicht den Bereich der Spinndüsen.

Beispiel

Spinndüsen des Typs DE-150 mit jeweils 400 Öffnungen wurden für eine Zeitdauer von 35 Tagen mit ungefähren Geschwindigkeit von 4263 Meter pro Minute (14 000 feet per minute) betrieben. Sie arbeiteten in einem unter Überdruck stehenden Spinnbereich mit abgeschlossenen Luftsystem, der aus Gittern (40 und 42) mit klimatisierter Luft versorgt wurde, die horizontal und mit einer Geschwindigkeit von ungefähr 15,4 Meter pro Minute über die Spinndüse strömte. Die Spinndüsen sind so konstruiert, daß man bei Volllastung 16,7 kg (36,9 pounds) pro Stunde Glas feucht abziehen (to wet pull) kann.

Während der Zeitspanne von 36 Tagen wurde mit den Spinndüsen eine Durchschnittsausbeute von 16,8 kg (37 pounds) pro Stunde erreicht, ein Auslastungsgrad von 100,3 %. Während dieses Zeitabschnitts lag der Prozentsatz an "Durchläufern" (call-downs), das heißt der Prozentsatz vollständig hergestellter Glasfaserspulen ohne einen Fadenbruch bei 63,8 %.

Zum Vergleich wurden identische DE-150 Düsen während der gleichen Zeitdauer und mit der gleichen Geschwindigkeit in einer weiteren zweistufigen Glasfaserherstellungsanlage eingesetzt, jedoch ohne das Luftstromsystem der vorliegenden Erfindung. Während des 35tägigen Zeitraums lag die durchschnittliche Menge des feucht abgezogenen Glases bei diesen Düsen bei 13,9 kg (30,7 pounds) pro Stunde. Daraus resultiert ein Auslastungsgrad von 83,1 %. Der Prozentsatz von Durchläufern lag bei 33,9 %.

Bei Anwendung der vorliegenden Erfindung ergab sich also sowohl eine Erhöhung der produzierten Glasmenge, als auch eine Vermehrung der Glasfaserspulen, die ohne einen Fadenbruch hergestellt werden konnten. Dadurch wird die durch Anwendung der vorliegenden Erfindung erzielte Verbesserung der Qualität der Glasfaserspinnfäden verdeutlicht.



2732012

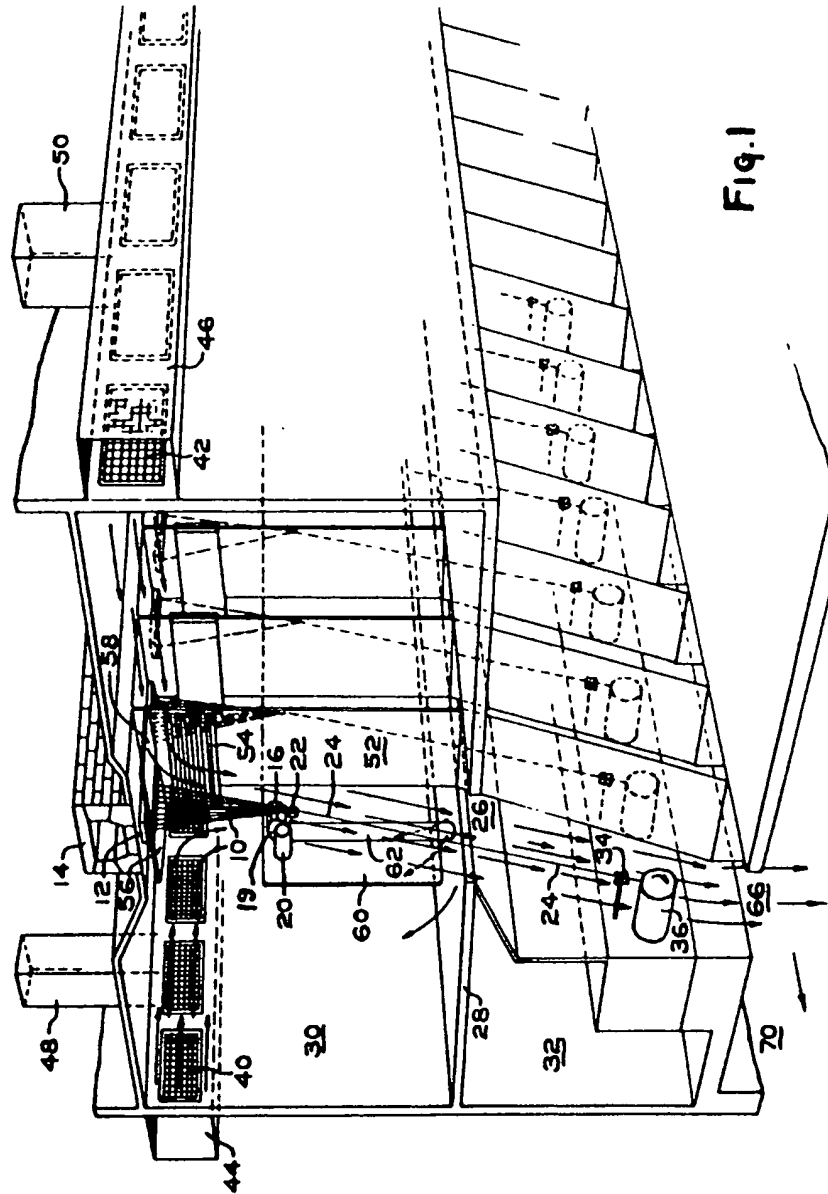


Fig. 1

Bezugszeichenliste

10	Glasfäden
11	geschmolzenes Glas
12	Spinndüse (Düsenofen)
14	Spurofen
16	Oberfläche von 19
17	Glasfaserspule
19	Schlichtrolle
20	Motor von 19
22	Fadensammler
24	Glasfaserstrang
26	Öffnung in 28
28	Boden von 30
30	Spinnebene
32	Sammelebene
34	rotierende Spirale
36	Spultrommel
40,42	Luftzuführungsgitter
44,46	Luftzuführungsröhre
48,50	Hauptluftzuführungsröhre
52	Trennplatte
54,55	Kühlleitungssystem
60	Platte
62	Ständer von 19
66	Abluftschaft
70	Abluft-Sammelraum
142	Zuführungsteil
143	Zuführungsteil für Hochdruckwasser
144	Rückflußteil

146	Einlaßseitiges Verbindungsstück
148	Auslaß von 142
150	Verbindungsstück
152	Verbindungsstück von 143
154	Auslaß von 143
156	Einlaß von 144
158	Verbindungsstück von 156
160	Auslaß von 144
170	Rippenkühler
172	Kühler für Düsenvorderseite
174	Verbindungsleitung
176	elektrischer Anschluß von 12
178	Leitung
180	Ventile von 178
182	Auslaßleitung
184	Behälter

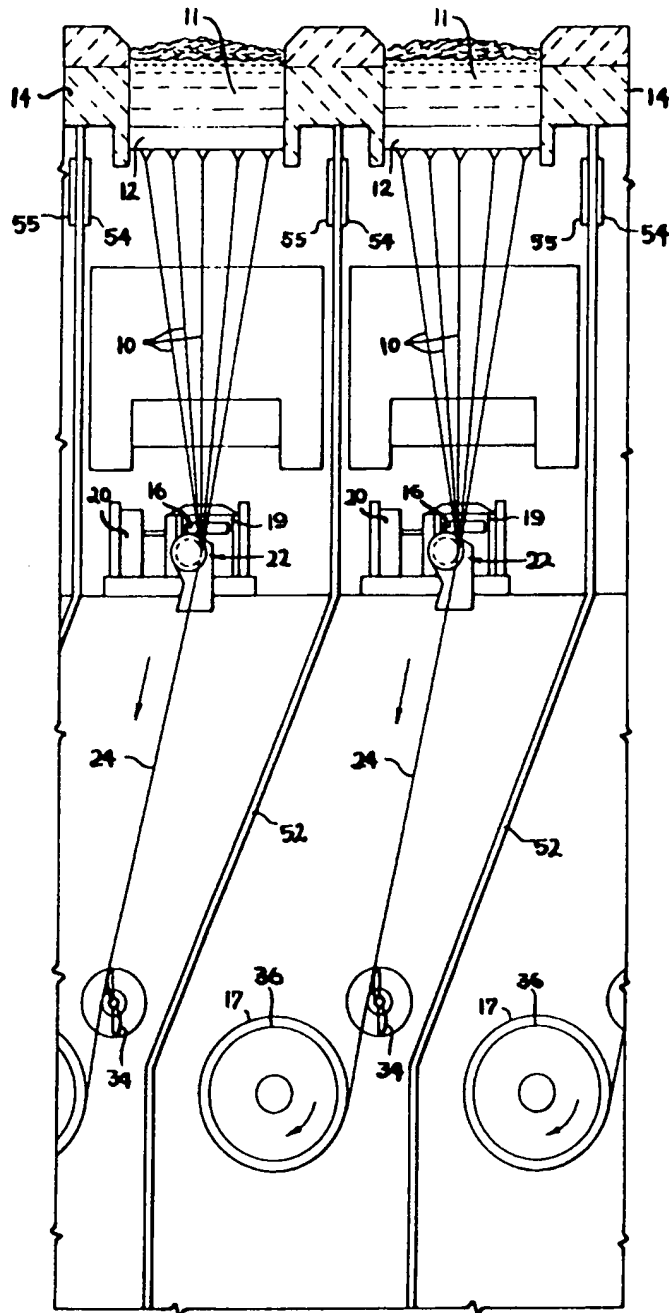
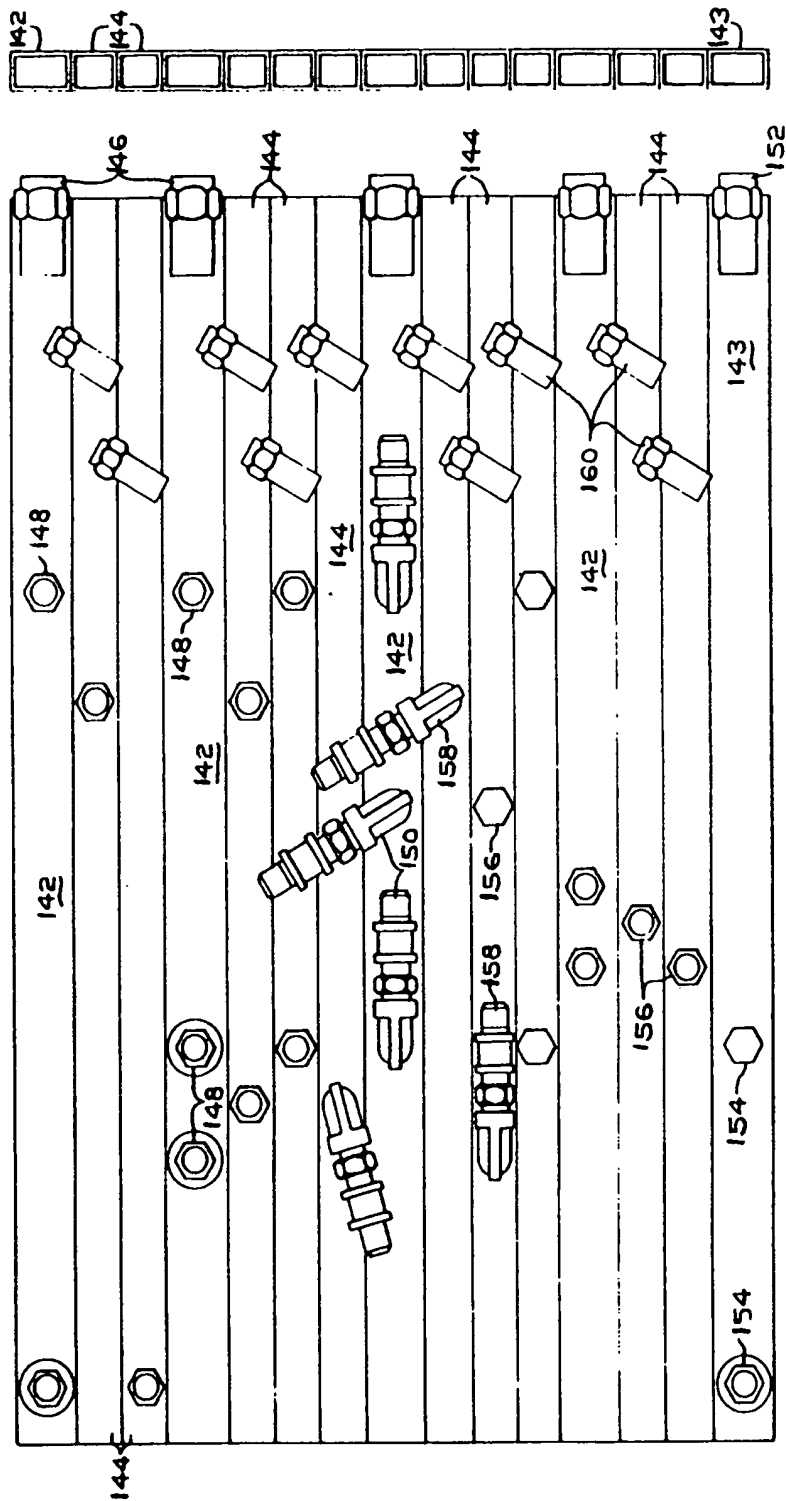


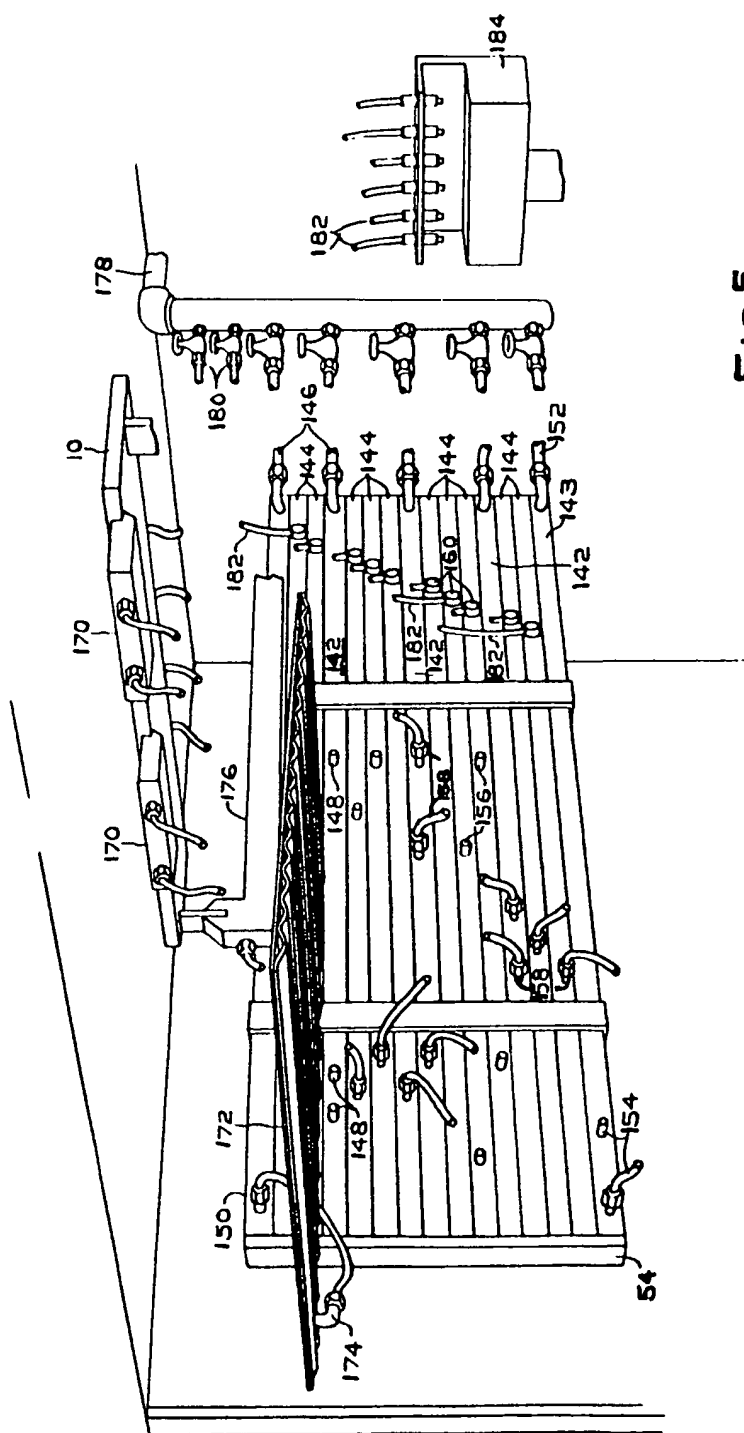
FIG.2



2732012

FIG. 4

FIG. 3



三

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**